

Glacier de la Grande-Motte Diagnostic et Perspectives

Temps d'informations et d'échanges



1. *Retour sur les 3 dernières années*
2. *Contexte et enjeux*
3. *Prévision d'évolution du glacier*
4. *Evolution prévisible du domaine skiable*
5. *Projet global Grande Motte 2.0*
6. *Focus Altitude Expérience*
7. *Et cette année ?*
8. *Risques émergents*

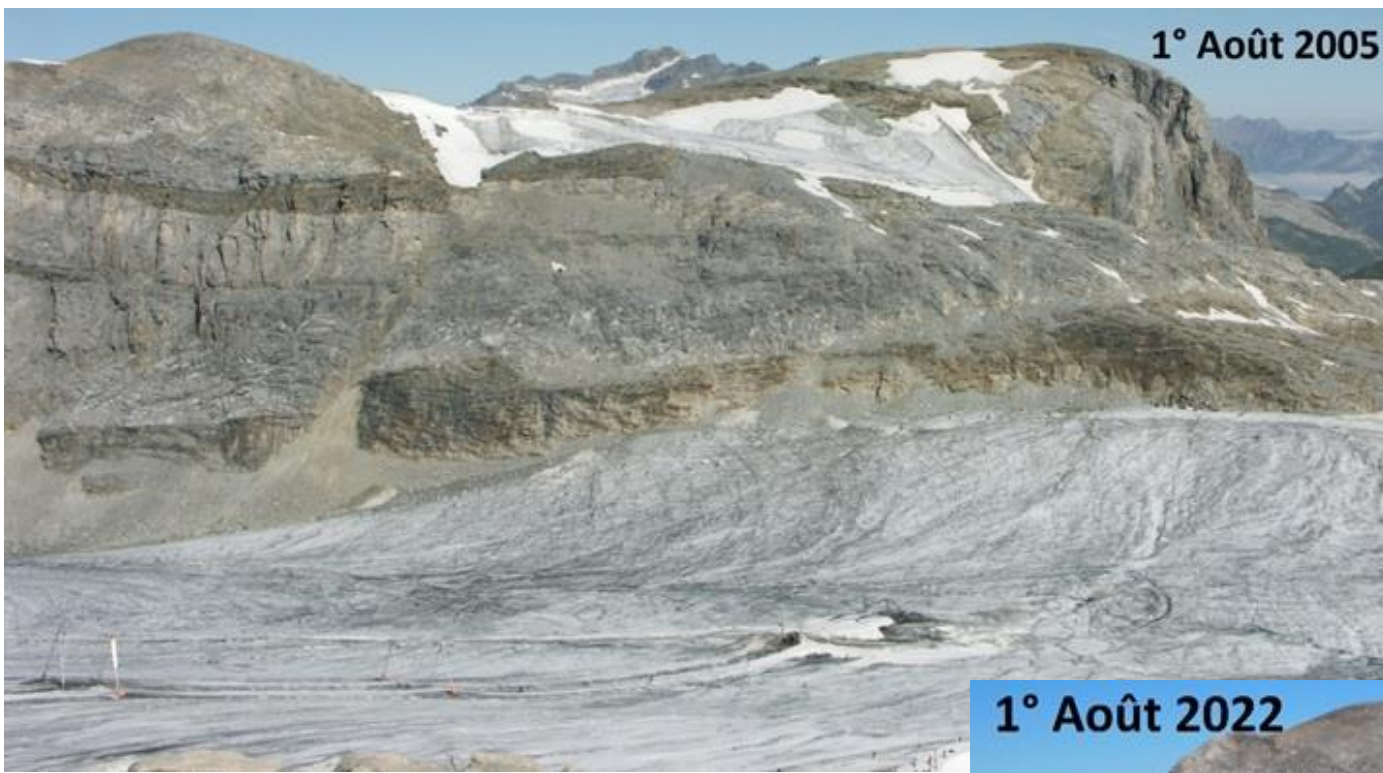
Eté 2003



Eté 2022



1° Août 2005



1° Août 2022





■ Une fonte accélérée

- *70% du volume de glace perdu entre 1982 et 2019*
- *30% de la surface perdue sur la même période*
- *Mais un effet « fond de lavabo » qui accélère ce retrait*
- *En 3 ans = fonte prévue par les glaciologues en 2019 sur 10 ans*

■ Adaptation à cette accélération

- *Fermeture du ski d'été au 1^{er} juillet*
- *Anticipation de la non-ouverture du glacier pour le début d'automne*
- *Démontage de 2 téléskis Rosolin et Champagny*

■ Témoignage RM

- *Explication démontage TK : fixation et tenue dans la glace, contexte réglementaire*
- *Problématique TPH : accès sommet pour évacuation (travail récupération intégré)*
- *Problématique d'accès : Route de l'inter, accès sommet Funi, Appro carburant*
-



■ Témoignage Pistes

- *Coût snowfarming :*
 1. *Main d'œuvre pisteurs et heures machine : 40.000€/an (hors travaux préparatoire, uniquement la mise en place)*
 2. *Héliportage montage et démontage : 5.000€/an environ*
 3. *Achat bâches et lest : 60.000€ sur la durée d'utilisation : 3ans*
=> coût par/an : 65.000€ hors travaux préparatoires
 4. *Travail d'anticipation hiver : Environ 100 postes complets pour mise en place des stocks à bâcher (800 heures environ, 250.000€)*
 5. *Travaux de bullage préparatoire : Environ 20 postes (160 heures environ, 50.000€)*
- *De plus en plus de travaux préparatoires pour des périodes d'exploitation de plus en plus courtes sur la partie ski estival*
- *En 2022/2023 : sans les travaux de snowfarming nous n'aurions pas ouvert la piste de la face avant Mi Janvier et l'accès au TSF Panoramique n'aurait pas été possible en début de saison. Ce phénomène s'accroîtra à l'avenir avec la possibilité de skier sur le glacier de plus en plus tard **en hiver***

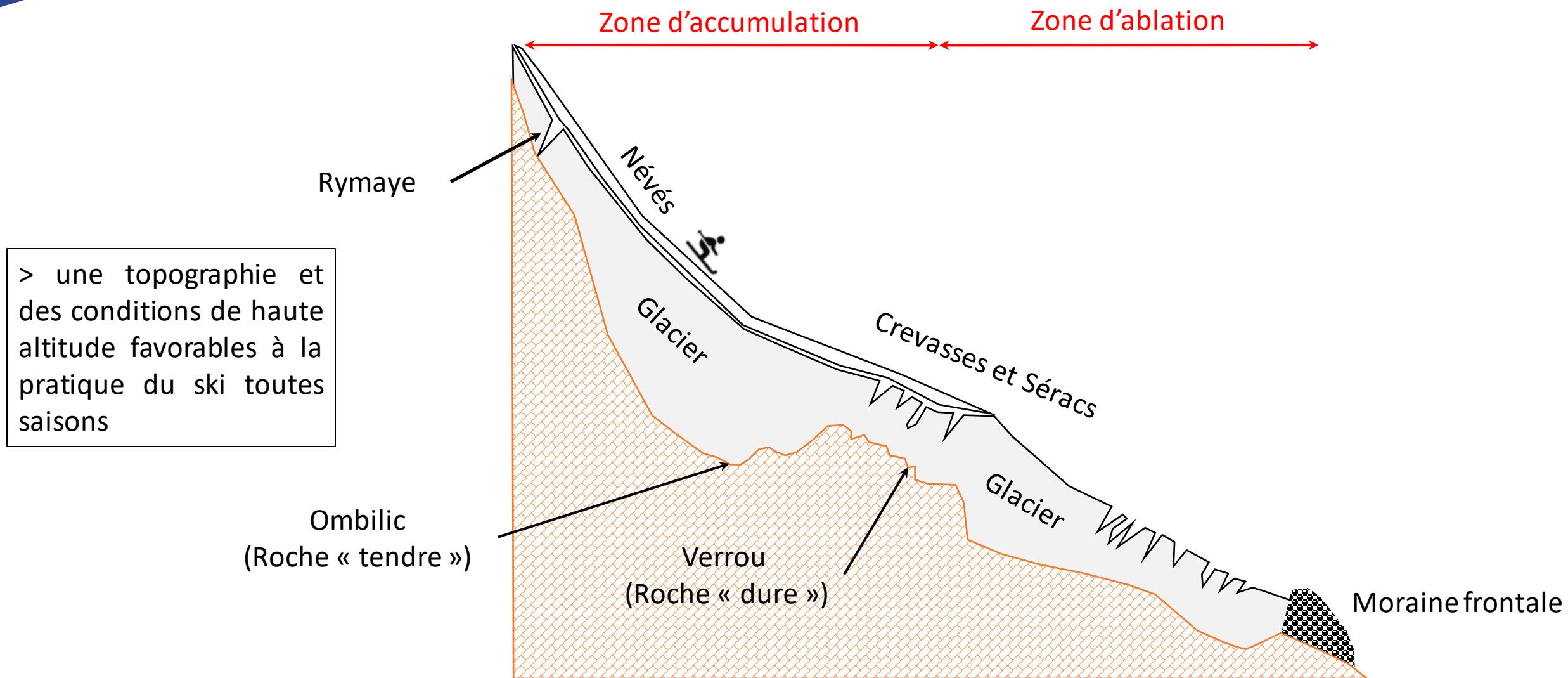
2) LES ENJEUX (étude Switch 2021)(OD)

- CA RM automne = 3,5% du CA annuel / CA ski été = 0,8% CA Annuel
- C'est surtout l'enjeu de **la vie à l'année** par l'emploi automnal
 - 200 emplois à l'année concernés
 - 400 emplois saisonniers potentiellement impactés par un raccourcissement de contrat
 - 119 métiers dont 8 en grande tension
- L'enjeu environnemental
 - Lyon → Cervina (0,11t CO2) contre 0,08t pour Tignes
 - Lyon → Cerro Castor (5,85t CO2)
- L'enjeu médiatique : le ski fait rayonner Tignes
- Les clubs des sports locaux : où entraîner nos jeunes ?

2) LE CONTEXTE COMPLEXE (OD)

- Un glacier : 3 communes, 1 réserve naturelle, 1 parc national
 - Travaux de terrassement de pistes impossibles,
 - Travaux de réseaux enneigement très limités
 - Autorisations de snowfarming encadrées
 - L'avenir de la pratique ski est remis en question par certains courants de pensées
 - Fonte des glaciers : un sujet particulièrement médiatisé.
- ==> Nécessité de proposer des solutions qui minimisent l'impact environnemental. Des études poussées sont en cours pour évaluer l'effet de 3 modèles de bâches
- ==> L'enjeu du ski d'automne ne doit pas ternir l'image du ski l'hiver, encore assuré pour des décennies à nos altitudes
- ==> Nécessité de proposer un projet long terme aux services de l'état et PNV, avec une étude d'impact global. Aucun aménagement n'est possible avant cela

■ Cas général : Sans changements climatiques



3) EVOLUTION DU GLACIER (JR)

■ Cas général : Avec changements climatiques

Zone d'accumulation

Zone d'ablation

> une topographie sous-glaciaire et une élévation des températures défavorables à la pratique du ski toutes saisons

Sur l'arc alpin :

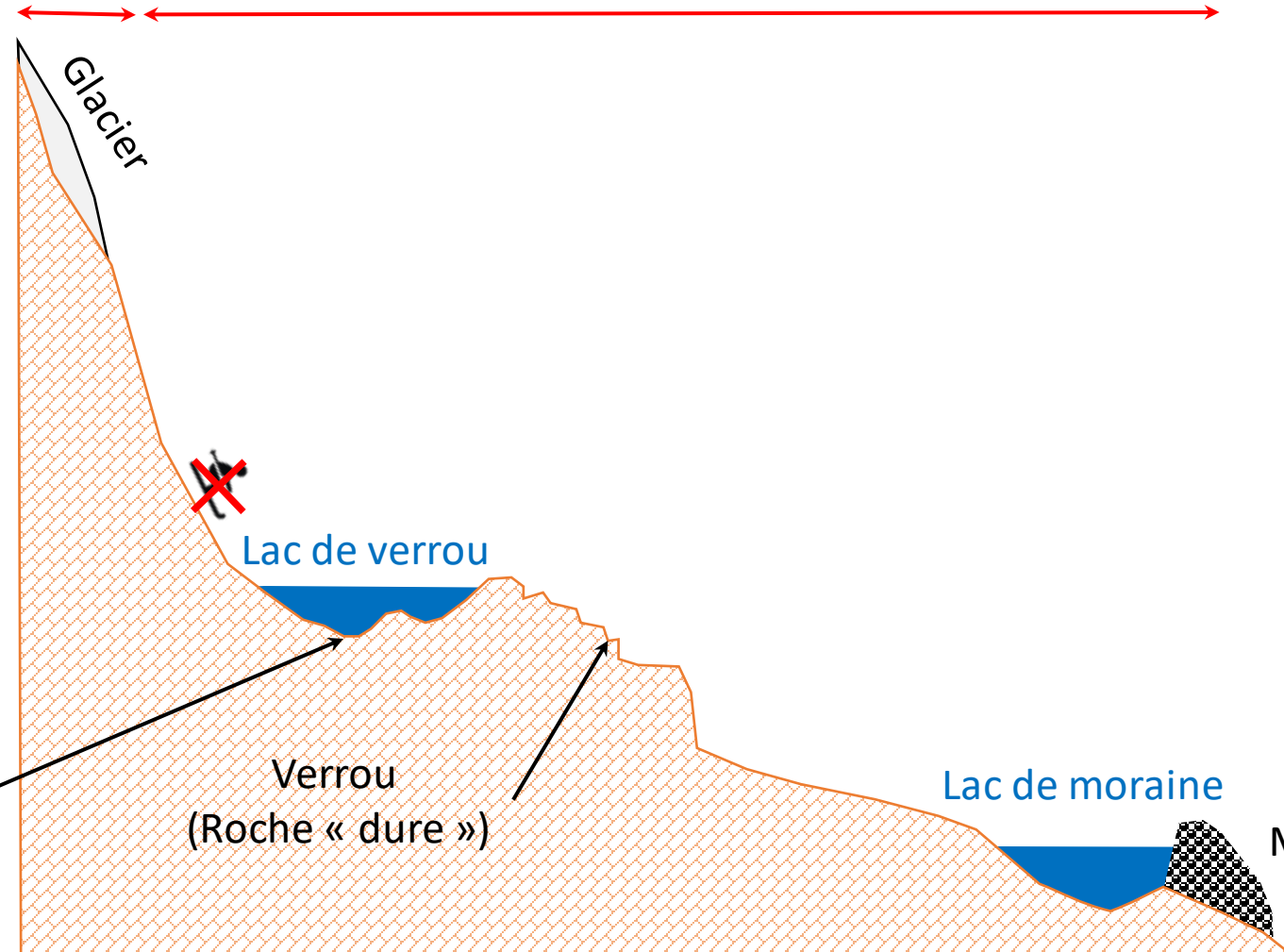
> En 2014, 50% de la surface des glaciers avait disparu ;
> En 2100, 94% de la surface des glaciers aura disparu.

Ombilic
(Roche « tendre »)

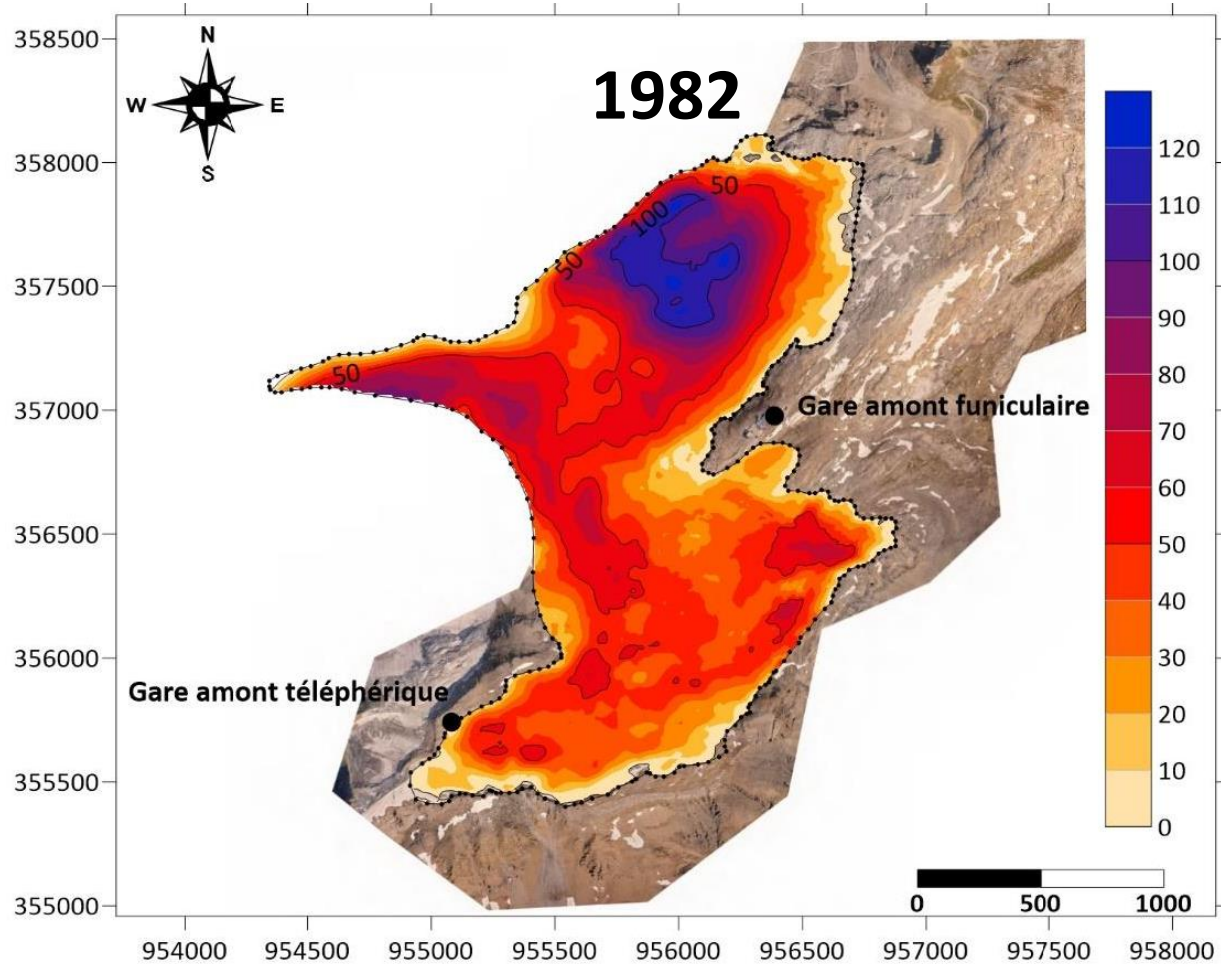
Verrou
(Roche « dure »)

Lac de moraine

Moraine frontale



■ Rétrospective 1982 - 2019

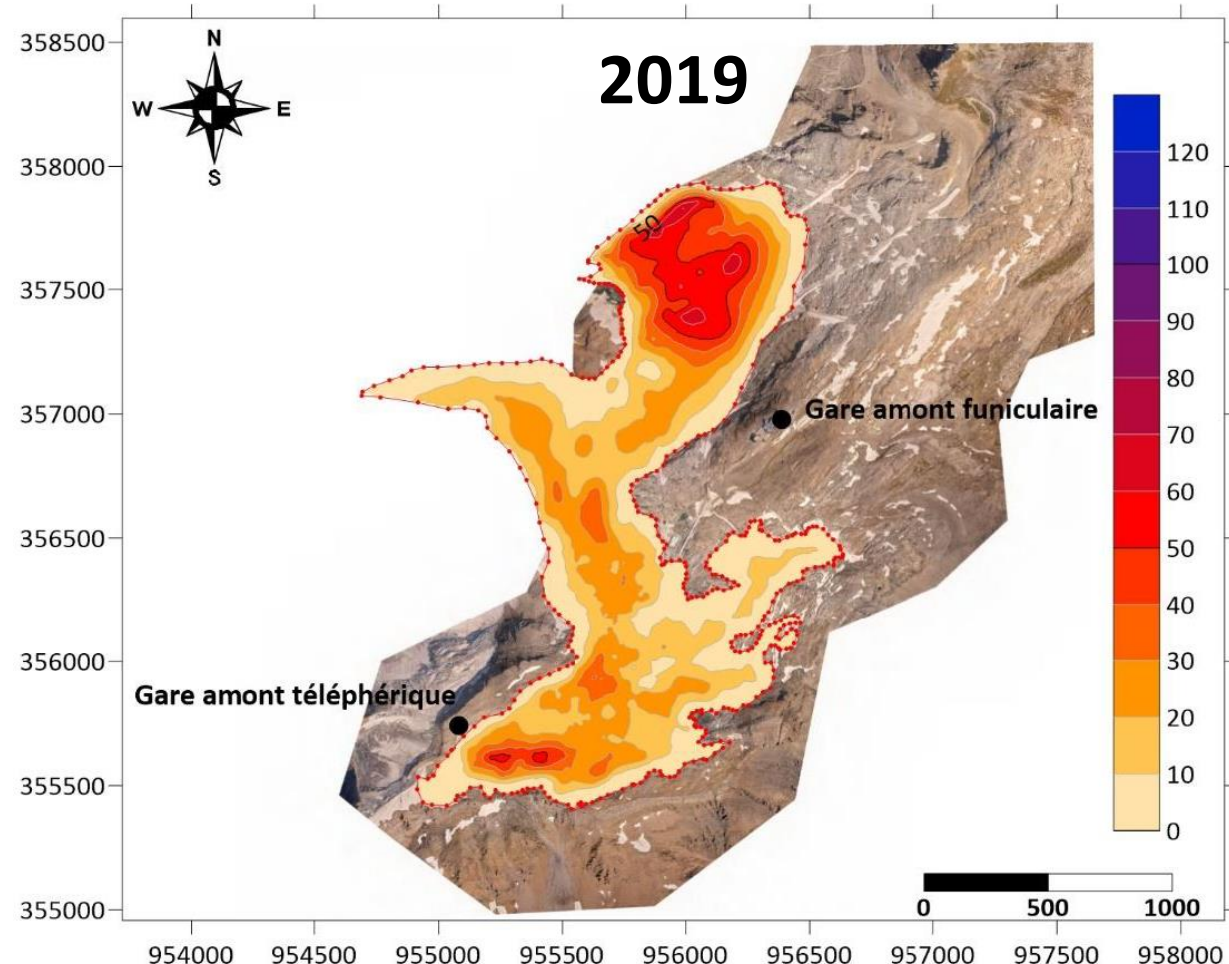


3) EVOLUTION DU GLACIER (JR)

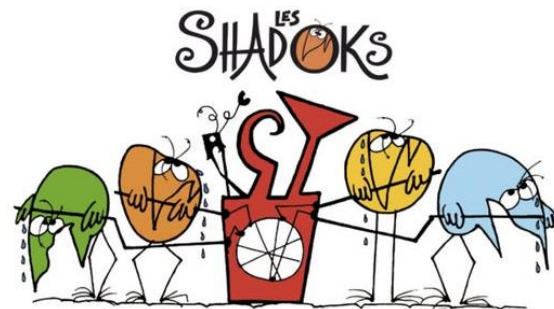
	1982	2019
Volume de glace (m ³)	134 544 702	38 390 273
Superficie(m ²)	3 050 400	2 007 200

↘ 70 %

↘ 30 %



3) EVOLUTION DU GLACIER (JR)



■ Quelques ordres de grandeur !

– *Entre 1982 et 2019 :*

- Une perte de volume de glace d'environ 100 millions de m^3 , soit un équivalent de perte en eau de 90 millions de m^3 (en 37 ans) ;
- Soit une perte moyenne annuelle d'eau d'environ 2,5 millions de m^3 (pour la période de référence 1982 et 2019).

– *Ces trois dernières années :*

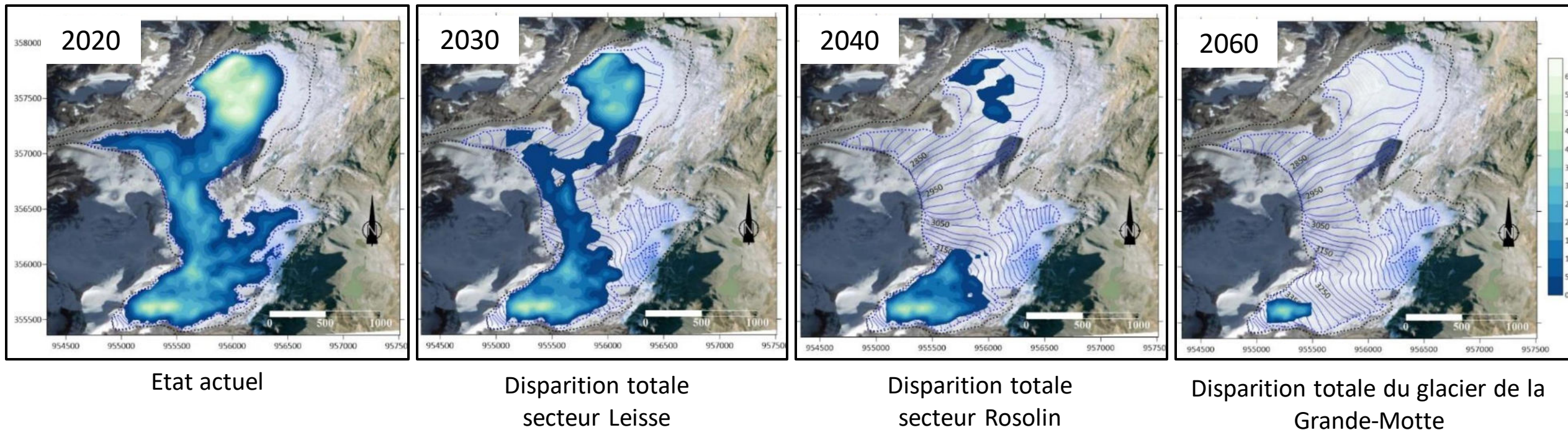
- La vitesse de fonte a été multipliée par 3, soit une perte annuelle de 7,5 millions de m^3 (pour la période de référence 2019 et 2022) ;
- A titre de comparaison la production de neige de culture totale par an représente environ 0,5 millions de m^3 soit 15 fois moins ;
- Autrement dit, il faudrait multiplier par 15 la production de neige artificielle pour maintenir le glacier en l'état pour un coût de production entre 50 et 75 millions d'euros par an.



L'impact du recul glaciaire est disproportionné pour rapport aux moyens techniques pour y répondre

■ Prospectives 2023 - 2100

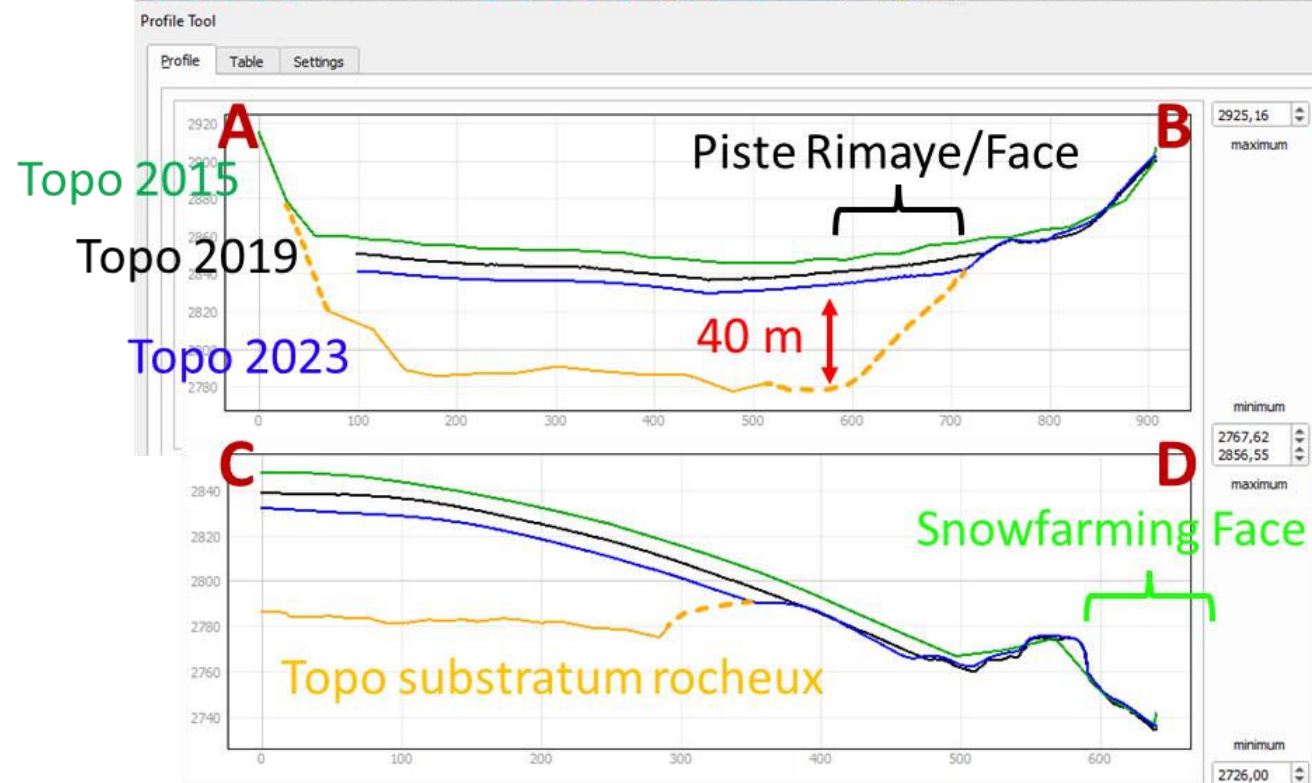
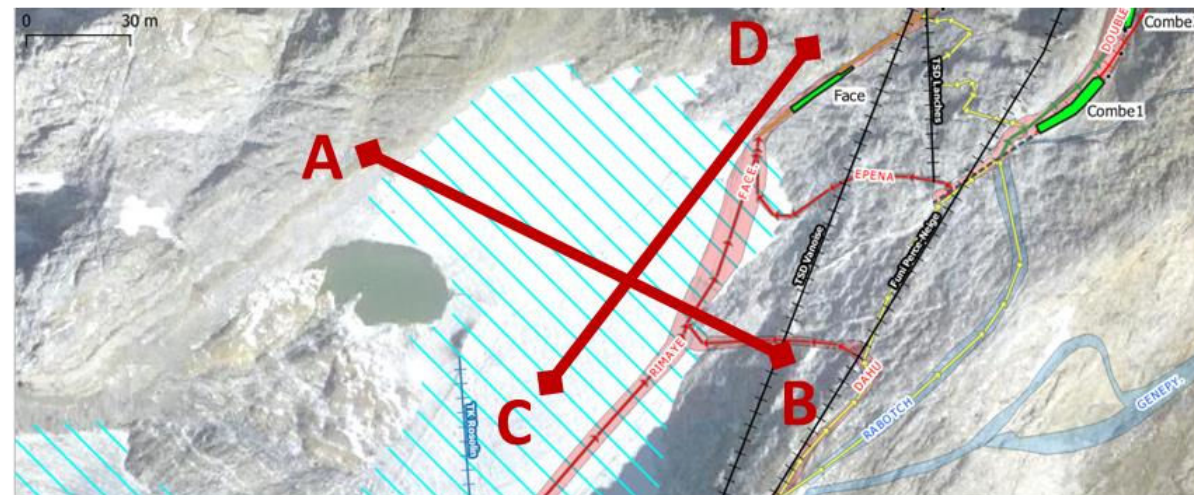
- GIEC : forçage radiatif (W/m^2) pour 3 scénarios RCP 2.6 ; 4.5 et 8.5
- Pas de différence en fonction des 3 scénarios pour les 20 prochaines années
- Résultats présentés ci-dessous pour le RCP 4.5 correspondant à $+2,7^\circ C$ d'ici à 2100 :



L'impact sur l'activité ski sur le glacier est déjà joué en moins de 20 ans et ce quels que soient les scénarios du GIEC

■ Illustration recul du glacier secteur du Rosolin

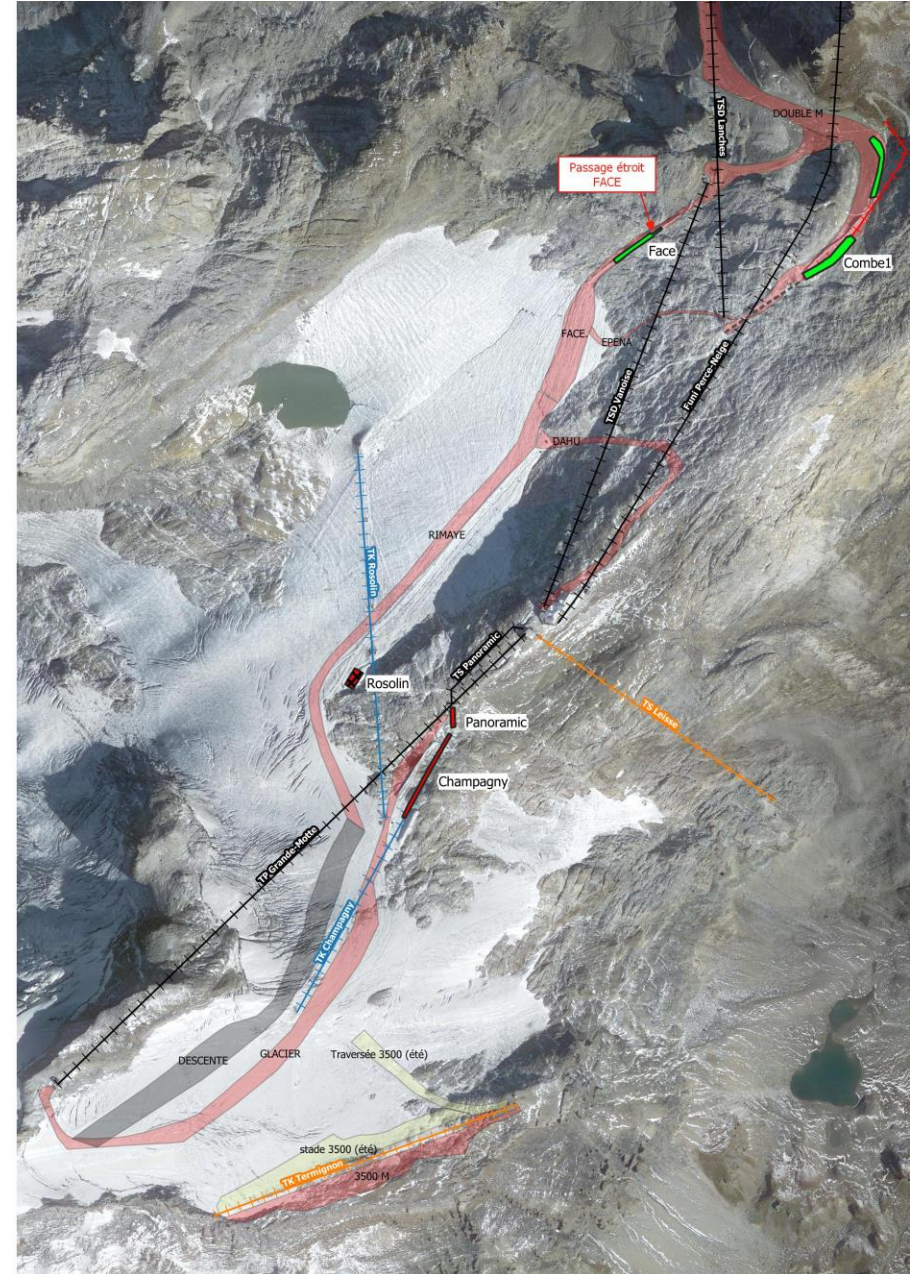
- *Surcreusement de 40 m au niveau du secteur de Rosolin*
- *Accélération de la fonte après le fractionnement du glacier de la Grande-Motte*
- *Topographie sous-glaciaire défavorable à la pratique du ski*



4) EVOLUTION DOMAINE SKIABLE (JR+RPT)

■ D'ici à 5 ans

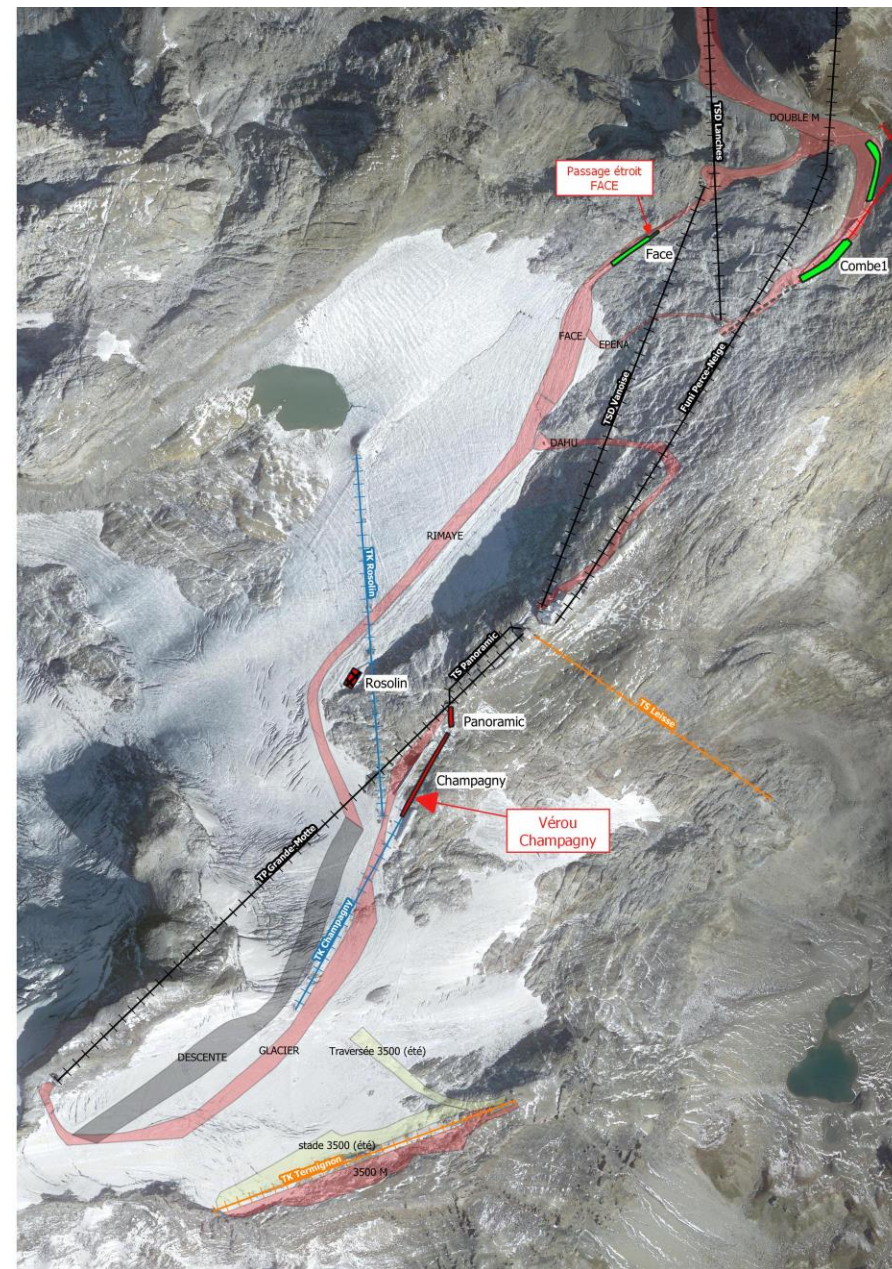
- Disparition Leisse
- Pb sortie TPH
- Si plus d'autorisation de snowfarming dans le PNV = besoin de chutes de neige très conséquentes pour le passage sur la piste de la Face, sûrement impossible avant Février. Donc TSD Vanoise plus accessible sans inventer une nouvelle piste en aval de G2 Lanches



4) EVOLUTION DOMAINE SKIABLE (JR+RPT)

■ De 5 à 10 ans

- *Rimaye en cuvette > Vanoise inutile en début de saison*
- *Eperon rocheux qui coupe la piste du glacier au niveau du P6 de Champagny donc rotation obligatoire par TSF Panoramique*



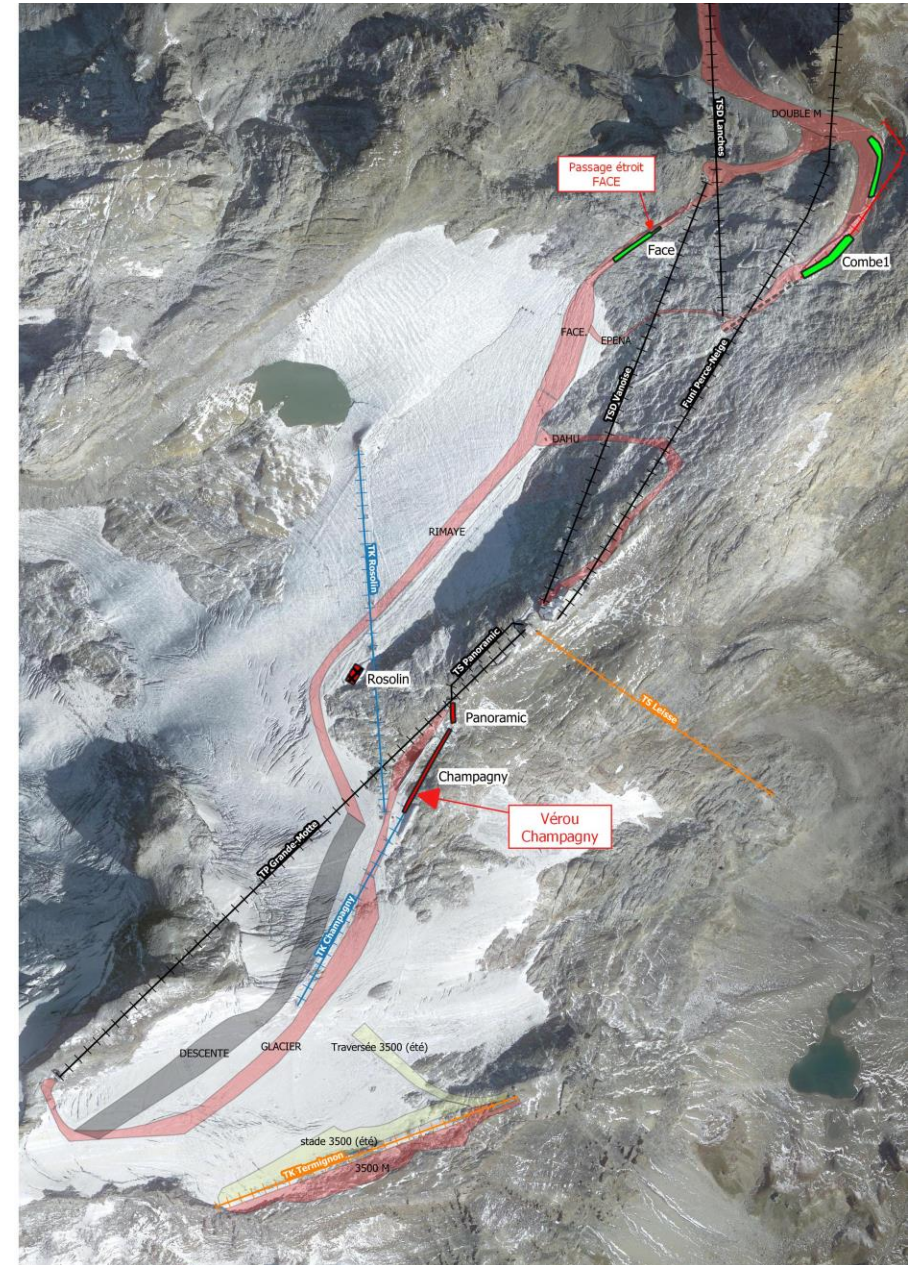
4) EVOLUTION DOMAINE SKIABLE (JR+RPT)

■ De 10 à 20 ans

- *Ski sur le glacier tardif car besoin de beaucoup de neige naturelle pour combler les crevasses sur la partie sommitale, adoucir le relief naturel laissé par le substratum glaciaire*
- *Difficulté pour atteindre les conditions de sécurité nécessaires*
- *Besoin de beaucoup d'heures de chenillette pour la préparation des pistes*

Objectif : Maintenir la descente du panoramique par Rabotch et Double M. (Rabotch sur une crête)

- *Pas de neige de culture possible sur Rabotch*
- *Solution barrière à neige à optimiser*



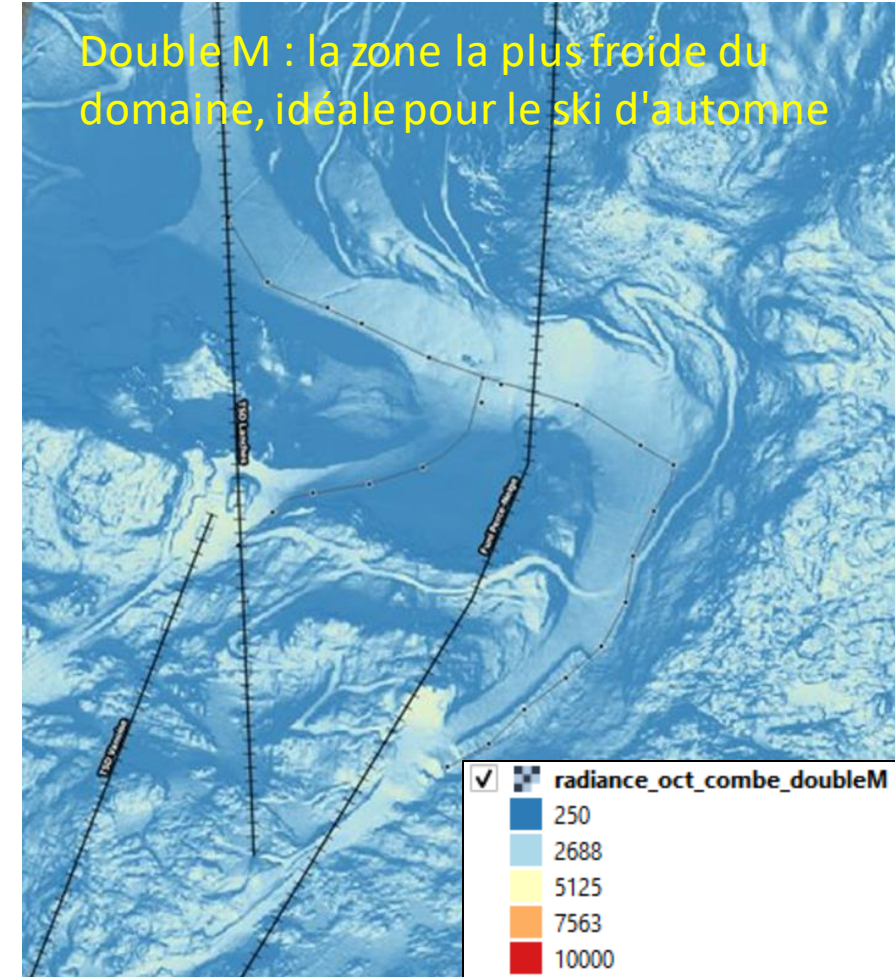
=> A TERME

- Plus de ski sur le glacier « garanti »
- Le début d'hiver sur la piste double M, notre « frigo »
 - *Début novembre pour le ski PRO*
 - *Début décembre pour le grand public*
- La sécurisation de l'hiver via d'autres secteurs
- Diversification en automne (stages, séminaires, PNV, bien-être..)
 - > *Travail à mener collectivement avec le pilotage de Tignes Développement*
- La prolongation du ski au printemps
- Un projet Altitude Expérience toute saison

5) LE PROJET GRANDE MOTTE 2.0 (OD)

=> LA TRANSITION 2023>2030

- Une ouverture au grand public fin novembre
- Développement du projet double M pour le ski PRO d'octobre/novembre et du ski de printemps
- Accompagnement de la fin du ski d'été
- Poursuite du nettoyage du glacier
- Schéma directeur de modernisation du réseau neige

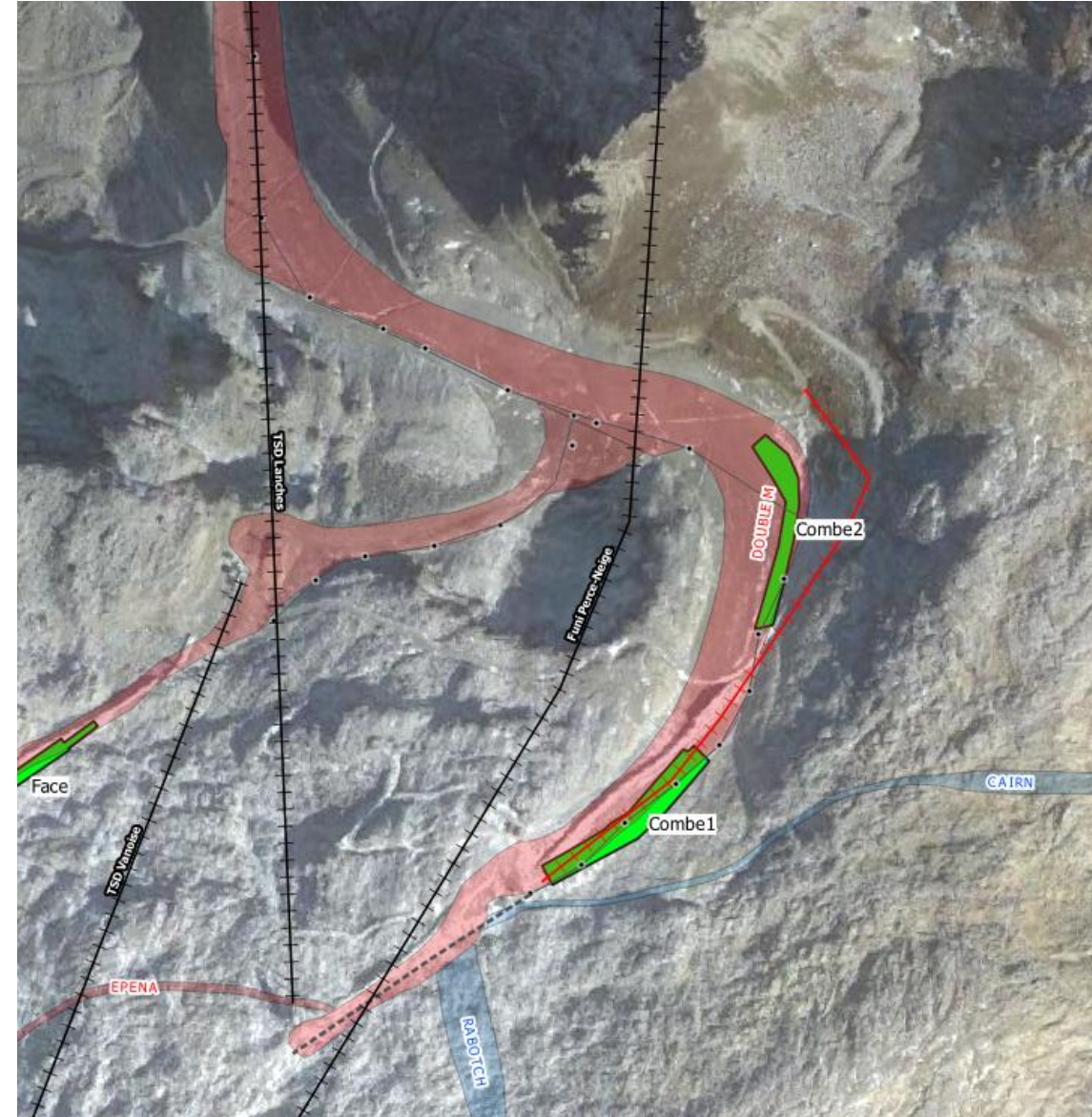


Modélisation de l'énergie solaire sur la combe de double M (W/m²)

5) LE PROJET GRANDE MOTTE 2.0 (RPT)

=> FOCUS SUR DOUBLE M

- Ski PRO d'octobre/novembre et du ski de printemps
 - Prolongation réseau neige jusqu'au G2 Lanches
 - Poursuite snowfarming dans la combe
 - Mise en place d'un RM légère
 - Cyclage sur Lanche lorsque les conditions d'enneigement sont favorables
- Un projet qui sécurise l'ouverture au grand public en début d'hiver



Activité ski pro combe double M

5) LE PROJET GRANDE MOTTE 2.0 (RPT+STGM)

=> LES MOYENS NECESSAIRES

- Neige de culture sur double M
 - *Prolongation, Modernisation, Entretien*
- Snowfarming glacier et double M
- Démontage TS Leisse (2024 => JubiLeisse)
- Habillage des gares
- Développement des passerelles et promenades
- Renouvellement TSD Lanches à anticiper
- Termignon et Panoramic pour le ski d'hiver



=> LE PHASAGE

- Mai 23 : autorisation Snow-farming 2023-2024 (dossier déposé en attente de confirmation)
- Été 23 : poursuite des études de l'impact du snowfarming et finalisation du projet
- Novembre 23 : dépôt de l'étude d'impact finalisée
- Été 24 ou 25 : démarrage des travaux de la première phase du projet (2023-2030)

6) FOCUS SUR ALTITUDE EXPERIENCE (STGM)

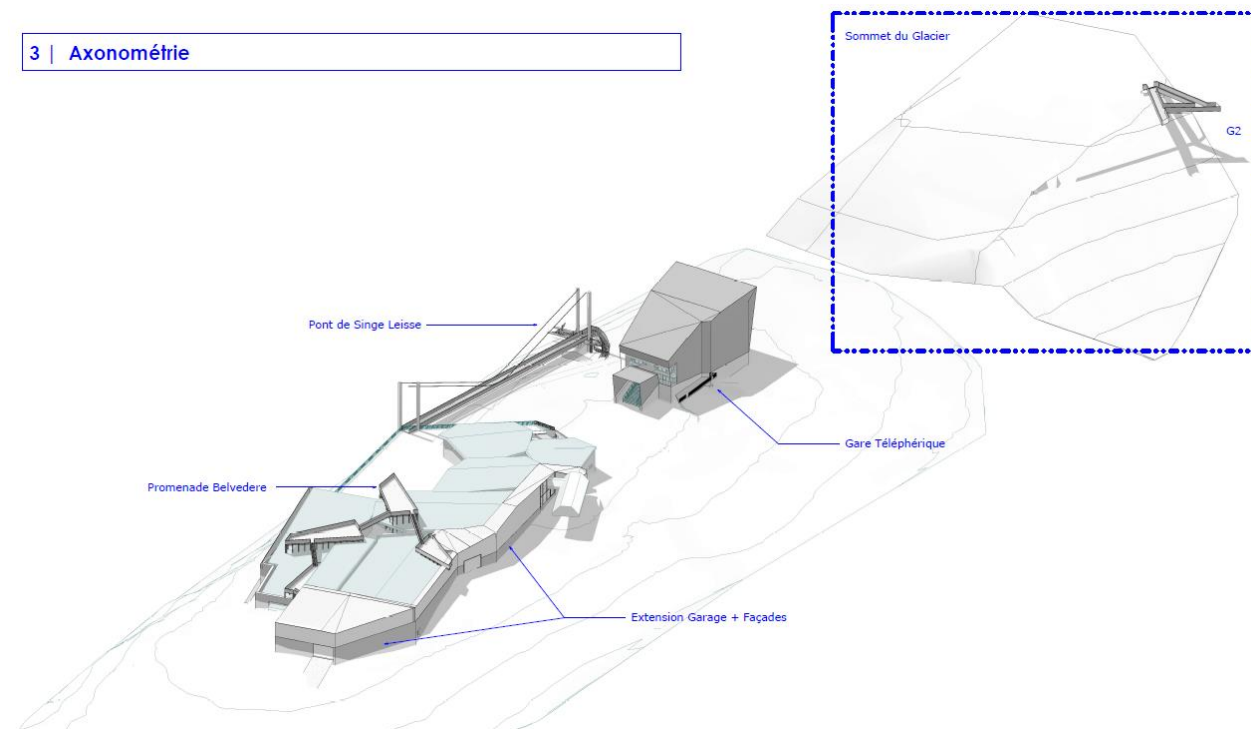
=> ALTITUDE EXPERIENCE

- Toit terrasse le + haut du monde
- Passerelles 3032
- Habillages gares
- Passerelle 3450
- Accueil / Audioguide
- *Chemin de Rando pour rejoindre GR55*
- ...

6) FOCUS SUR ALTITUDE EXPERIENCE (STGM)



3 | Axonométrie



8 | Panoramic Perspective 1



ÉTÉ

- Décision d'ouverture du ski d'été **fin mai**
 - *Si et seulement si on skie sur de la neige, en sécurité*
 - *Minimum d'impact de la préparation*
- Altitude Expérience à prix attractif
 - *Accès pano 12€ pour les adultes (7€ réduit)*
 - *Accès 3450 +13€ pour les adultes (+8€ réduit)*
 - *Accès Terrasse à 10€*

Restaurant Panoramic fermé (Snack Ok) - Tovière ouvert

AUTOMNE

- Combe double M ouverte à la FFS + Pro en octobre
- Ouverture officielle Tignes le 25 novembre (VDI le 2/12)
- Ouverture glacier au ski professionnel avant si possible
- Importance d'avoir une communication claire
 - *Anticipation ouverture grand public si le produit le justifie (bouclage Vanoise – Double M)*
 - *Relative importance d'ouvrir "les premiers"*
 - *La résonance d'un grand opening est plus forte*

- Risques glaciaires en lien avec le recul et la disparition du glacier :
 - *Formation lac proglaciaire qui est suivi par le RTM et le laboratoire de glaciologie de Grenoble (IGE) ==> nécessité de qualifier précisément le risque (travail en cours) ;*
 - *Instabilité des moraines consécutivement au recul des glaciers (Grande-Motte et Rhêmes-Golette) engendrant des risques de chutes de blocs ;*
 - *De la fonte du permafrost qui engendre/accélère des instabilités rocheuses de diverses ampleurs.*
- Risques d'impact sur la ressource en eau :
 - *Lancement en 2024 d'un programme d'étude sur la modélisation de la ressource en eau post-glacier et de l'impact sur les usages (production neige artificielle, pérennité du lac de Tignes, alimentation en eau potable, production hydroélectrique, maintien des débits minimums biologiques).*

TIGNES : PRENDRE UN TEMPS D'AVANCE

- Le recul du glacier est un **Crève-cœur** marqué par un double renoncement :
 - *Disparition d'un emblème de la station qui se retrouve jusque dans son logo. Fort impact sur le paysage et tout l'imaginaire qui lui est associé ;*
 - *Renoncement forcé à une partie de l'activité ski du glacier qui a été un atout majeur de la destination. L'impact socioéconomique à l'automne doit nous mobiliser collectivement pour renouveler nos rythmes saisonniers. La conservation d'une saison hivernale élargie (fin novembre-> début mai) doit aussi rester une priorité.*
- Il est aussi une **Opportunité** marquée par un double challenge :
 - *La mise en cohérence du projet glacier avec la stratégie politique « Tignes, territoire durable » ;*
 - *La structuration d'un projet dynamique et innovant afin de remporter l'adhésion des habitants, des professionnels, des acteurs économiques de la station et de nos clients.*

➡ Le recul glaciaire est emblématique des défis auxquels nos territoires de montagne vont devoir faire face dans les décennies à venir. Un équilibre est à trouver entre atténuation (réduction de l'empreinte carbone, sobriété dans l'usage des ressources, préservation du patrimoine naturel) et adaptation (diversification économique et touristique, accompagnement des évolutions socio-économiques) pour se projeter vers un avenir durable. En la matière, les solutions sont à inventer en s'appuyant sur la concertation et sur une approche expérimentale innovante. **A Tignes de montrer la voie !**